

Umweltwirkungen und ökonomische Machbarkeiten der bisherigen Projektergebnisse in der Biogasbranche

Gesamtbewertung hinsichtlich der Bioökonomie in der Großregion

Berichtszeitraum 2019 - 2020

Gefördert von:



Laufzeit des Projektes: 2016 – 2020

Autoren:

Joachim Pertagnol,

Katharina Laub,

Bernhard Wern

IZES gGmbH Institut für ZukunftsEnergie- und Stoffstromsysteme

Altenkessler Str. 17

66115 Saarbrücken

Tel.: +49-(0)681-8449720

Saarbrücken, den 17.12.2020

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	6
2	Stand des Wissen.....	7
3	Einkommensbereiche Biogas.....	9
3.1	Direkte Einkommen	9
3.2	Fördermöglichkeiten	12
3.3	Leistungen, die aktuell nicht in Wert gesetzt werden	13
3.4	Ordnungsrechtliche Möglichkeiten	15
4	Schlussfolgerung.....	16
	Literaturverzeichnis.....	18

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Bestandsentwicklung der Biogasanlagen in Deutschland (installierte (Pinst) und Bemessungsleistung (PBem)) Quelle: Matschoss et al. (2019)	6
Abbildung 2: Verschiedene Funktionen von Biogasanlagen (Matschoss et al. (2019)).....	7
Abbildung 3: Strompreise in den Ländern der Großregion 2020 (Quelle: eigene Abbildung nach Strom-Report 2020).....	8
Abbildung 4: Entwicklung der Biogasanlagen in den Ländern der Großregion (installierte Leistung). ..	9
Abbildung 5: Jährliche Kosten zur Unterhaltung von Güllesilos oder Mistplatten.	11
Abbildung 6: Zusätzliche Erlöse, die durch die Inwertsetzung von Gülle und Mist generiert werden können.....	12
Abbildung 7: CO ₂ -Preise in den Ländern der Großregion von 2020-2030 (eigene Darstellung).....	14
Abbildung 8: Verteilung von Rindern und Schweinen in Deutschland bezogen auf den Hektar landwirtschaftliche Nutzfläche. (IZES 2018).....	16
Abbildung 9: Bereiche zur Anlagenfinanzierung. (eigene Darstellung)	17

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Investition in den Bau von Güllesilos und Mistplatten von 2020 - 2030.....	11
Tabelle 2: Hochrechnung der THG-Minderung durch die Nutzung von Gülle und Mist in Biogasanlagen.....	15
Tabelle 3: Gesamtbeträge pro Jahr und Land der Großregion durch Einsparungen von CO ₂	15

1 Einleitung

In Deutschland ist die Biogasentwicklung durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) geprägt. Ab 2004 fand ein kontinuierlicher Zubau an Biogasanlagen statt. Speziell in den Jahren 2007 bis 2011 wurden die meisten Anlagen gebaut (siehe Abbildung 1). Ab dann ist der Ausbau ins Stocken geraten und bewegt sich bis heute auf einer geringen Zubaurate.

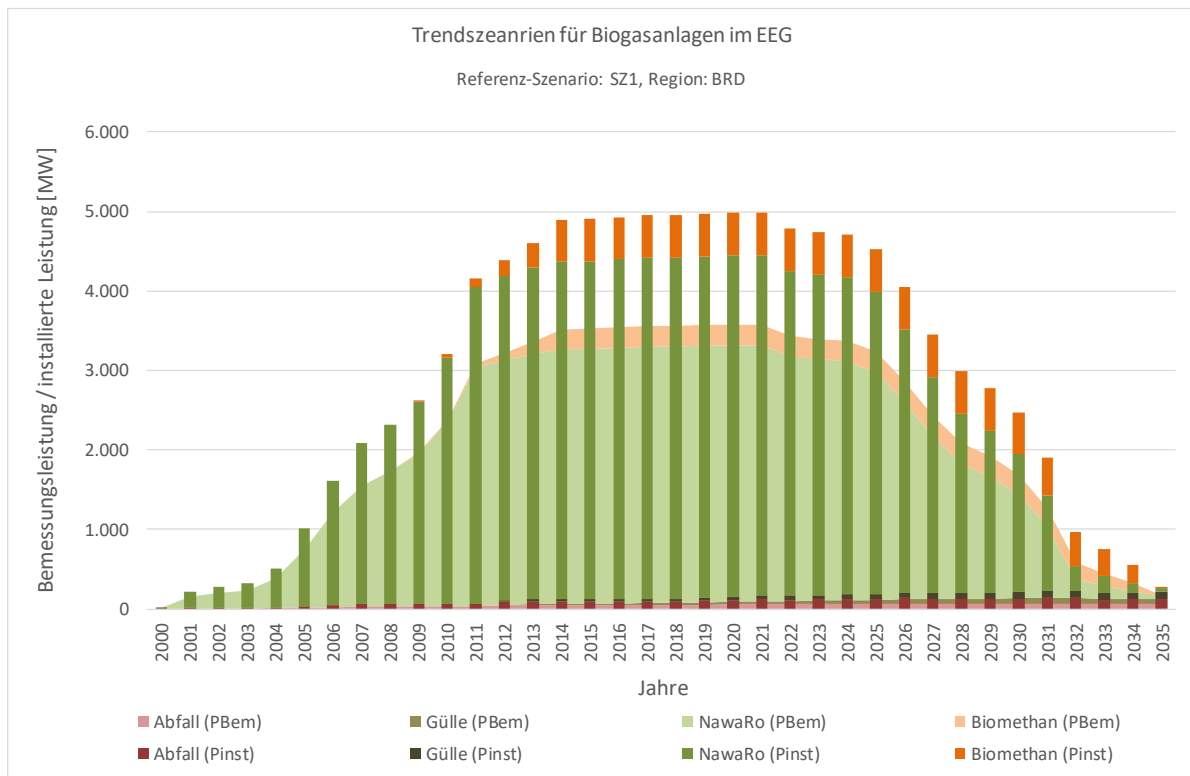


Abbildung 1: Bestandsentwicklung der Biogasanlagen in Deutschland (installierte (Pinst) und Bemessungsleistung (PBem)) Quelle: Matschoss et al. (2019)

In den anderen Ländern der Großregion wurden ebenfalls in den Ausbau der Biogasanlagen investiert. Wenn auch nicht in einem solch umfangreichen Rahmen wie in Deutschland, so hat sich dennoch ein fester Bestand etabliert. In Frankreich hat der Ausbau durch neue politische Ziele an Fahrt gewonnen und könnte vielleicht zu einem gleichen Anstieg wie in Deutschland vor 10 Jahren führen (Müller-Lohse 2019). Der Grund für die zum Teil stockende Entwicklung der Biogasanlagen sind unter anderem die Produktionskosten von Strom oder Methan, die sich aus Anlagegröße und Technologie ergeben. Während jedoch die Vergütungen für Wind und Photovoltaik im Laufe der Zeit immer weiter abgesenkt werden konnten, war der Effekt bei der Bioenergieerzeugung und hier insbesondere im Bereich der Biogasanlagen nicht so groß. Allerdings werden bei der Biogasproduktion auch Bereiche tangiert, die nicht direkt mit der Strom- oder Methanproduktion zusammenhängen. Diese sind z.B. die Landschaftspflege, der Naturschutz, die Ressourcenpolitik oder der Emissionsschutz. Insbesondere aus wirtschaftlichen Gesichtspunkten sollte es das Ziel sein, dass Leistungen, die in den einzelnen Sektoren erbracht werden und diesen auch zu Gute kommen, von diesen bezahlt werden.

Fragestellung

Im Rahmen des Interreg V A-Projektes PERSEPHONE (Production d'Énergie Renouvelables, Engrais et Produits Harmonieux d'Origines Naturelles – Integration von Biogas in das Zukunftsfeld der

Bioökonomie) sollen die Länder Frankreich, Belgien, Luxemburg und Deutschland betrachtet werden. Die Zielsetzung des Projekts ist es, die Biogaserzeugung im Untersuchungsgebiet der Großregion Wallonie, Lorraine, Luxemburg, Saarland und Rheinland-Pfalz wirtschaftlich und ökologisch neu aufzustellen. Am Beispiel von Deutschland werden in der vorliegenden Untersuchung Einkommensalternativen neben Strom und Wärme für Biogasanlagen gesucht und deren Einfluss auf eine zukünftige Entwicklung des Anlagenparks betrachtet. Diese Erkenntnisse werden auf die anderen Länder der Großregion übertragen.

2 Stand des Wissen

Biogasanlagen müssen aus mehreren Perspektiven betrachtet werden, da sie multifunktional und transsektoral wirksam sind und mehrere Bereiche tangieren (siehe Abbildung 2). Grundlegender Bereiche ist die Energieproduktion, die den Sektoren Strom, Wärme und Verkehr zugeordnet wird. In diesen Bereichen findet aktuell auch eine Inwertsetzung statt.

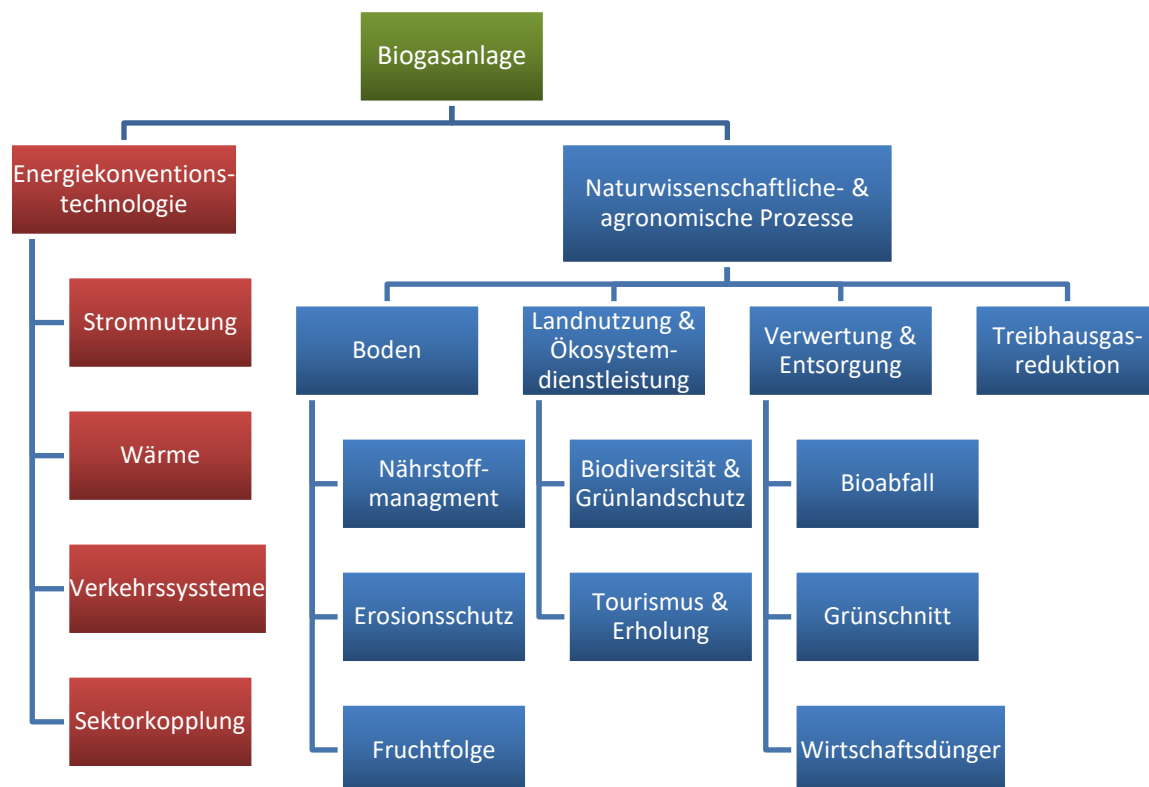


Abbildung 2: Verschiedene Funktionen von Biogasanlagen (Matschoss et al. (2019))

Das heißt, es werden für das Gut vom Verbraucher Gelder gezahlt. Diese orientieren sich meist an allgemeinen Preisen für das jeweilige Gut und stellen dadurch nicht immer eine Deckung der Produktionskosten sicher. Wichtigster Teil in Deutschland ist die Stromproduktion für die Biogasanlagen. Im Gegensatz zu Frankreich, das die Strategie der Biomethannutzung verfolgt, wird in Deutschland eine Stromproduktion aus erneuerbaren Energien angestrebt. Speziell der Stromsektor

ist zwischen den Ländern der Großregion sehr unterschiedlich. Dabei unterscheidet sich der Preis in seiner absoluten Höhe wie auch in der Besteuerung und somit im Nettopreis (siehe Abbildung 3). Der höchste Strompreis und auch die meisten Abgaben in Form von Steuern hat Deutschland mit über 30 Cent/kWh (Strompreis Verbraucher¹) und 16,55 Cent/kWh (Steuer). Belgien hat den höchsten Nettostrompreis. Den günstigsten Strom hat Frankreich (Strom-Report 2020).

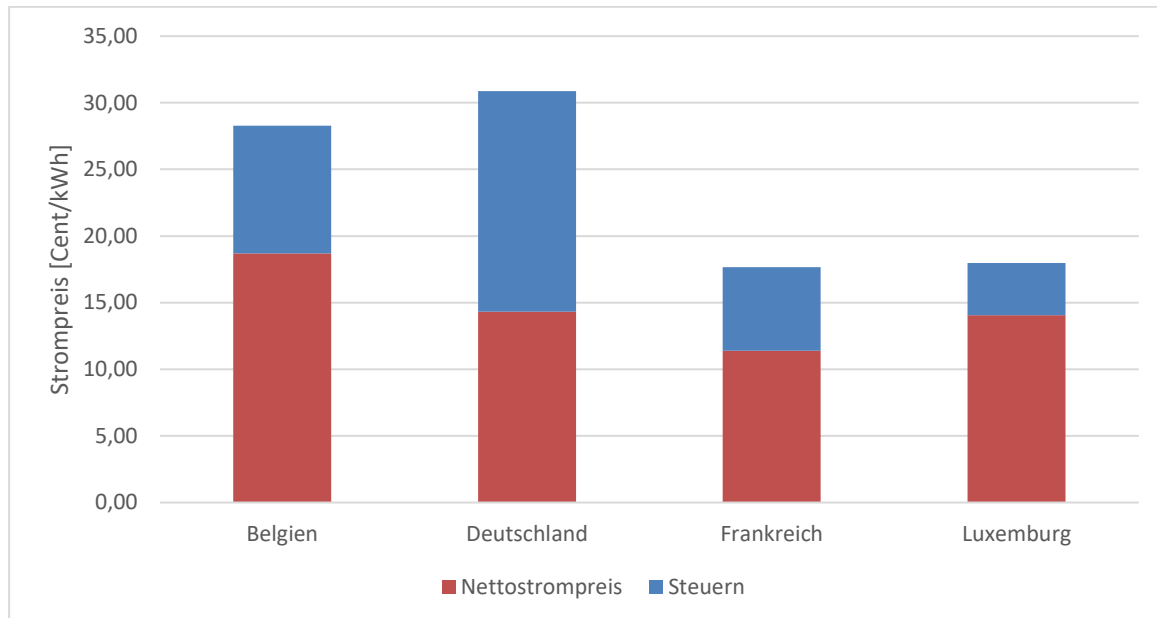


Abbildung 3: Strompreise in den Ländern der Großregion 2020 (Quelle: eigene Abbildung nach Strom-Report 2020)

Im Bereich der Wärmenutzung verlangen vielen Anlagenbetreibern nur geringe bis gar keine Gelder für die Wärmeabgabe. Ursache ist hier in Deutschland das EEG, das bis 2014 eine Wärmenutzung in Form einer Kraftwärmekopplung (KWK) bezuschusste. Hierdurch fand eine Marktverzerrung statt, so dass Wärme an Wert verloren hat bzw. Verbraucher nicht bereit sind höhere Preise zu zahlen. Andererseits förderte diese Maßnahme den Bau von Nahwärmenetzen, die sonst nicht entstanden wären. Durch die günstige Wärme konnte die damals neue Technologie einfacher der Bevölkerung bzw. dem Verbraucher nähergebracht werden. Der Verkehrssektor stellt immer noch den kleinsten Bereich der direkten Biogasnutzung dar. Hier ist es das zukünftige Ziel, in diesem Sektor vermehrt die Energie aus Biogasanlagen zu nutzen. Zur flächendeckenden Verteilung sind hier eine Aufbereitung des Biogases zu Biomethan und die Einspeisung in das Erdgasnetz unabdingbar.

Im Gegensatz zu dem Energiesystem werden in den naturwissenschaftlich-agronomischen Wirkungsbereichen Auswirkungen der Biogasproduktion nur vereinzelt in Wert gesetzt. Ausnahme stellt hier nur zum Teil der Verwertungs- und Entsorgungsbereich dar. Dieser Bereich ist aber sehr von gesetzliche Vorgaben, die beispielsweise das Abfallrecht regeln, abhängig, woraus sich zugleich die wirtschaftlichen Einkommensmöglichkeiten ergeben.

Im Folgenden wird auf unterschiedliche Einkommensmöglichkeiten der Biogasanlagenbetreiber eingegangen. Zusätzlich werden rechtliche Aspekte genannt, die aktuelle oder bei Änderung einen wirtschaftlichen Einfluss auf die Biogasproduktion haben. Grundsätzlich sind drei Kategorien zu nennen:

¹ Nur Privathaushalte, für die Industrie gelten gesonderte Steuersätze

- Direkte Einkommen (aktuell sicheres Einkommen)
- Fördermöglichkeiten (zusätzliches Einkommen unter bestimmten Bedingungen)
- Leistungen, die aktuell nicht in Wert gesetzt werden

Über diesen Bereichen steht immer der Gesetzgeber, der durch Gesetze, Verordnungen oder auch Empfehlungen Leistungen in Wert setzt, verpflichtet oder auch Leistungen verbietet.

Für eine gesamtheitliche Betrachtung spielen auch immer die aktuellen Entwicklungen in der Branche eine Rolle, ob also beispielsweise ein Zuwachs an Anlagen verzeichnet werden kann oder eher von einem Rückgang auszugehen ist. Es zeigt sich, dass in den Ländern Belgien, Frankreich und Luxemburg der Biogaspark vergrößert wird, wohingegen in Deutschland bis 2030 mit einem Rückbau zu rechnen ist (siehe Abbildung 4). Für Belgien wird nur die Wallonie betrachtet, da hier gesetzliche Unterschiede, insbesondere zur Substratnutzung, zwischen Wallonie und Flandern existieren, die Auswirkungen auf den Anlagenbestand und dessen Substratnutzung haben.

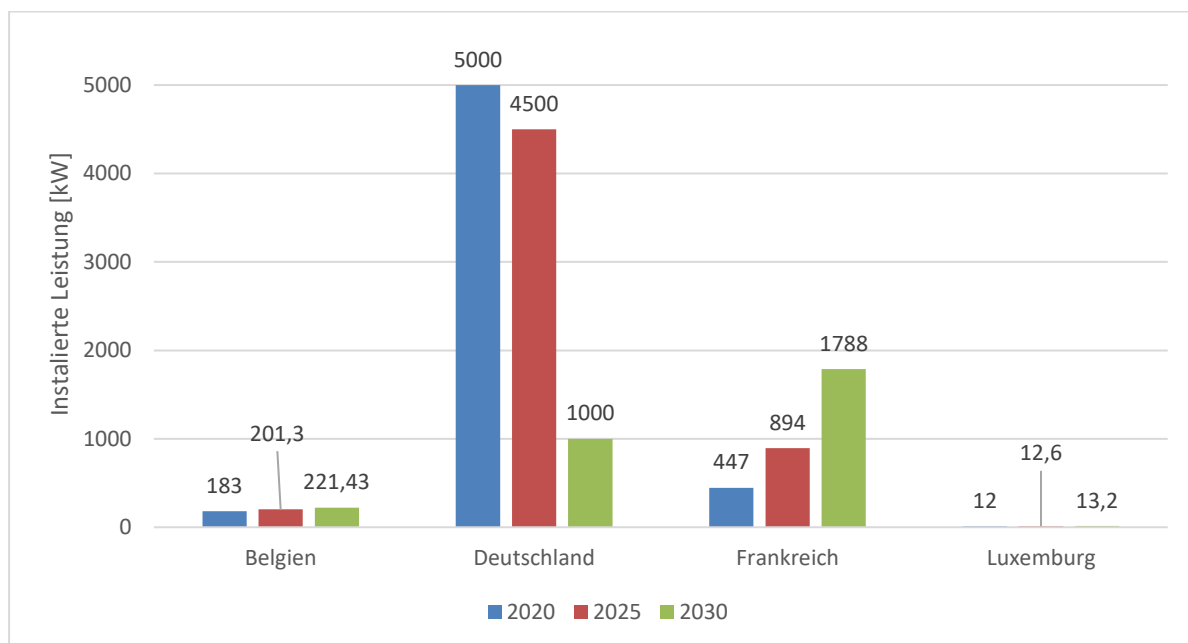


Abbildung 4: Entwicklung der Biogasanlagen in den Ländern der Großregion (installierte Leistung).

3 Einkommensbereiche Biogas

Dieses Kapitel beleuchtet die unterschiedlichen Einkommensbereiche für Biogasanlagen in Deutschland und der Großregion und beschreibt Auswirkungen auf den zukünftigen Anlagenbestand. Umgekehrt wird auch gezeigt, welche Einflüsse sich durch eine Veränderung des Anlagenbestandes für die Großregion ergeben.

3.1 Direkte Einkommen

Strom, Wärme, Gas

Zu den direkten Einkommen gehört primär der produzierte Strom bzw. das produzierte Biomethan, wenn es sich um eine Aufbereitungsanlage handelt. Diese Teile stellen den Grundstock des

Einkommens dar. Da aber aktuell Börsenstrom oder auch Erdgas günstiger auf dem Markt angeboten werden, müssen fehlende Einnahmen durch weitere Bereiche ergänzt werden. Im Bereich der Stromproduktion gehört die Wärmenutzung zu einem festen Bestandteil einer modernen Biogasanlage. Hierbei ist wichtig, dass die Wärme in Bereichen genutzt wird, die sonst auch Wärme aus einem Wärmenetz oder von einer eigenen Heizanlage beziehen würden. Wärmenutzung, für die je nach Region kein Markt besteht, können nicht als Einnahmequelle gezählt werden. Hierunter fallen beispielsweise Gülletrocknungs- oder Holztrocknungsanlagen, die durch die KWK- Förderungen in Deutschland entstanden sind. Für den Wärmeverkauf können in Deutschland je nach Region und Bedarf zwischen 4 – 7 Cent/kWh angesetzt werden (Hoffstede et al. 2018). Im Schnitt werden aber nur 2,6 Cent/kWh verlangt (Neumann 2016).

Gülle- Lagerraum

Tierische Exkremente haben einen besonderen Stellenwert bei der Biogaserzeugung. Zum einen liefern sie als Substrat eine Grundlage der Gaserzeugung. Zum anderen fallen diese kontinuierlich in der Landwirtschaft an und tragen durch eine offene Lagerung zur Treibhausgasemission bei. Durch die Nutzung können diese Schadgase reduziert werden. Dieser Aspekt wird später im Kapitel zur CO₂-Einsparung genauer behandelt. Durch den kontinuierlichen Anfall von Gülle und Mist sind hierfür Lagerräume notwendig. Deren Größe richtet sich nach der Lagerdauer und den anfallenden Mengen pro Tag. Ursprünglich lagen die Kosten für Bau und Unterhaltung der Lagerräume/ Plätze bei den Landwirten, die auch die Tiere halten. Durch den Bau von Biogasanlagen verbleiben die tierischen Exkremente nicht mehr zwingend beim jeweiligen Tierhaltungsbetrieb direkt. Hier gibt es eine Vielzahl an Verträgen und Vereinbarungen, wie die Lagerdauer an der Biogasanlage aussehen kann. So gibt es die Möglichkeit, die Gülle etc. nur für die Verwertung in der Biogasanlage zur Biogasanlage zu befördern. Dies bedeutet, dass der Landwirt, wenn er neue Gülle bringt, immer zugleich auch Gärrest mit zurück in sein Lager nimmt, um ihn im Anschluss als Dünger zu nutzen. Hierbei profitiert der Landwirt nicht direkt vom zusätzlichen Lagerraum der Biogasanlage, da er selbst an der Hofstätte den Lagerraum für den Gärrest benötigt. Hier hat der Landwirt einen Vorteil durch einen verbesserten Dünger in Form des Gärrestes. Hierfür wird aber in der Regel kein Geld bezahlt, da im Gegenzug die Gülle als Substrat zur Energieproduktion zur Verfügung gestellt wird. Eine andere Form der Lagerung ist, dass die Gülle an die Biogasanlage geliefert wird und dort bis zur Ausbringung verbleibt. Für den Fall, dass die Gülle komplett an der Biogasanlage verweilt, sinkt der Investitionsbedarf bei dem nutztierhaltenden Betrieb. Hierin besteht die Möglichkeit, diese Ersparnisse komplett oder zum Teil an den Betreiber der Biogasanlage weiterzugeben.

Insgesamt werden in den einzelnen Ländern der Großregion schon wesentliche Investitionen durch den Bau der Biogasanlagen in Lagerraum für Gülle und Mist getätigt. Bei Investitionskosten von 35 €/m³ Gülle und 65€/m² für die Mistplatte sind in Deutschland bereits über 1,1 Mrd. € ausgegeben worden. Auch in Frankreich wurden bereits mehr als 250 Mio. € investiert (siehe Tabelle 1). Da bis auf Deutschland der Anlagenbestand weiter wächst (siehe Abbildung 4), ist auch hier mit neuen Investitionen zu rechnen. In Frankreich werden bis 2025 Lagerstätten im Wert von nochmals rund 250 Mio. € und von 2025 bis 2030 im Wert von über 500 Mio. € gebaut. Auch in Luxemburg werden jeweils im Zeitraum von fünf Jahren rund 400.000 € für Güllesilos und Mistplatten benötigt.

Tabelle 1: Investition in den Bau von Güllesilos und Mistplatten von 2020 - 2030.

Investition	Bis 2020 getätigte Investitionen	Zuwachs bis 2025	Zuwachs bis 2030
Belgien (Wallonie)	3.149.507,63 €	314.950,76 €	346.445,84 €
Deutschland ¹	1.121.062.500,00 €		
Frankreich	253.614.837,00 €	253.614.837,00 €	507.229.674,00 €
Luxemburg	7.013.880,00 €	339.381,29 €	339.381,29 €

Auf Grund der unterschiedlichen Substratmixe, die primär auf Gesetzes- Fördervorgaben beruhen, werden bei den Biogasanlagen unterschiedliche Mengen an tierischen Reststoffen eingesetzt. Auf Basis einer 500 kW_{el} Biogasanlagen betragen die jährlichen Kosten pro Anlage für Gülle und Mist (nur bautechnische Kosten) zwischen rund 8.800 € und 25.000 € für Gülle und 1.900 € und 3.100 € für Mist (siehe Abbildung 5).

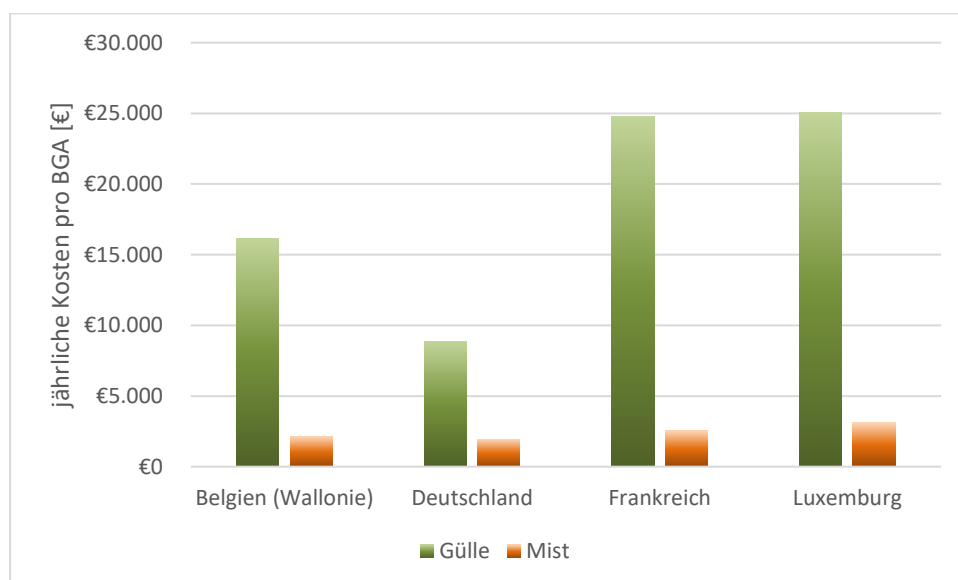


Abbildung 5: Jährliche Kosten zur Unterhaltung von Güllesilos oder Mistplatten.

Auf Grund der einheitlichen Annahme von Baukosten ergeben sich für alle Länder Kosten für einen Kubikmeter Gülle von 2,53 € und 1,30 €/t Mist. Diese Kosten können die Anlagenbetreiber den Tierhaltungsbetrieben in Rechnung stellen. Das bedeutet, es können pro produzierte Kilowattstunde zwischen 0,27 – 0,7 Cent zusätzlich erwirtschaftet werden, abhängig von der Region und Substratmix (siehe Abbildung 6).

¹ In Deutschland werden auch weiterhin Anlagen gebaut. Doch der Zubau kann in Zukunft nicht den Rückbau ausgleichen. Zudem besteht die Möglichkeit, speziell Altbehälter zur Lagerung bei Neuanlagen mit zu nutzen, was zu keinen neuen Investitionen führt.

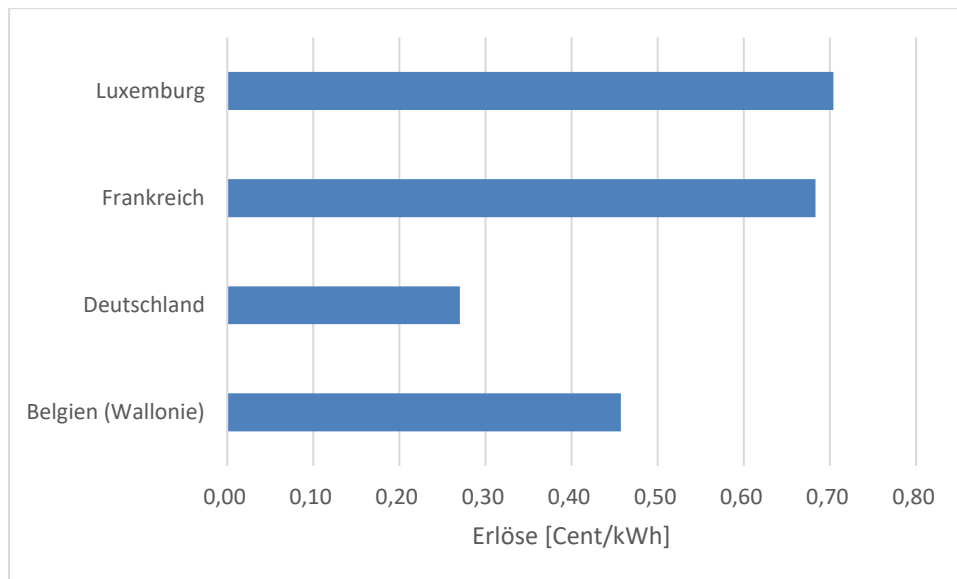


Abbildung 6: Zusätzliche Erlöse, die durch die Inwertsetzung von Gülle und Mist generiert werden können.

Dünger

Eine weitere Einnahmequelle ist der Verkauf von Gärrest als Dünger. Hierfür gibt es unterschiedliche Ansätze bzw. Zielgruppen. Zunächst bietet sich der Verkauf an umliegende landwirtschaftliche Betriebe an, die die Gärreste für den Ackerbau verwenden. Dabei wird durch den Markt der Preis bestimmt. Das heißt, in viehhaltungsreichen Regionen, in denen ein Überschuss an Wirtschaftsdünger herrscht, ist das Produkt Gärrest wenig bis nichts wert. Anders sieht es in reinen Ackerbauregionen aus. Hier können bis zu 45 €/t getrocknetem Gärrest erzielt werden. Eine weitere Zielgruppe sind Privatpersonen, die mit kleineren Mengen getrocknetem Gärrest versorgt werden. Hier können noch höhere Preise für die Tonne Gärrest angesetzt werden. Zugleich ist aber die Umsatzmenge kleiner und der Aufwand der Vermarktung höher.

3.2 Fördermöglichkeiten

Im Bereich der Fördermöglichkeiten werden vor allem Maßnahmen betrachtet, die dem Schutz oder Erhalt unterschiedlicher Faktoren dienen. Hierbei können die Gelder von privaten Haushalten, der Industrie, Kommunen oder dem Land kommen.

Für den Naturschutz kann hier das Beispiel des Anbaus von Blühpflanzen genannt werden. Blühwiesen kommen zunächst der Artenvielfalt zugute. In Baden-Württembergs wird aktuell unter dem Namen Bienenstrom in der Zusammenarbeit mit Biogasanlagen und deren Nutzung von Substrat aus Blühmischungen Strom vermarktet (Klasen 2018). Ein ähnlicher Ansatz wird auch in Bayern verfolgt (Inn 2012). Hier wird das Geld aber nicht von einem Kunden gezahlt, sondern eine Gemeinschaft hat sich zusammengeschlossen und möchte mittels der Biogasanlage die Artenvielfalt erhalten bzw. erhöhen. Zugleich zeigen diese Beispiele, dass eine Umsetzung der Maßnahme stark an die Region gebunden ist und diese nicht überall eins zu eins übernommen werden kann. Je nach Konzept ist hier auch nur eine zusätzliche Finanzierung für ein Jahr gegeben. Außerdem decken in diesem Bereich die Mehreinnahmen oft nur die zusätzlich entstandenen Mehrkosten. Neben dem Artenschutz etablieren sich immer häufiger Kooperationsgemeinschaften zum Schutz von beispielsweise dem Grundwasser. Hier stellt unter anderem die Durchwachsene Silphie eine Alternative zum klassischen Mais als

Substrat dar. Mittels Anbau der Durchwachsenen Silphie werden Nitratdünger wie auch Herbizide eingespart und so das Grundwasser entlastet und das Bodenleben gesteigert werden (Gansberger et al. 2015; Biertumpfel und Conrad 2013; TLL 2013, Dauber et al. 2016). Aber auch eine extensive Grünlandnutzung kann für ein Wasserunternehmen von Interesse sein, wenn sich dadurch die Wasserqualität verbessert oder Investitionsmaßnahmen in Aufbereitungstechniken eingespart werden können. In dem Fall kann die Wasserwirtschaft die Biogasanlagen Beiträge zahlen, damit diese zum einen ihre Verluste decken und zum anderen zusätzliche Erlöse generieren. Wirtschaftlich lassen sich diese Maßnahmen aber derzeit nur für Regionen mit hohen Nitratbelastungen darstellen (vgl. Bericht 6.3 (Pertagnol et al. 2020)).

Eine weitere Fördermöglichkeit besteht für Anlagen, die beispielsweise Regionen dabei helfen, Landschaftsbilder zu erhalten oder Flächen zu pflegen (Noll 2020). Grundfrage ist dabei, aus welchem Topf die Anlagenbetreiber für ihre Arbeit bezahlt werden. Probleme bei einer solchen Nutzung ist in Deutschland unter anderem, dass eine Definition nötig ist, ob es sich um Stoffe handelt, die als Abfall gewertet werden, oder ob es Landschaftspflegematerialien sind. Hintergrund sind juristische Vorgaben, die Gras beispielsweise als Abfall oder als Substrat definieren. Abfälle dürfen in Deutschland nur in den dafür vorgesehenen Abfallanlagen Verwertung finden. Zum anderen müssen je nach Substrat, das von einer Fläche geerntet werden soll, gewisse technische Voraussetzungen bei einer Anlage vorhanden sein. Beispielsweise kann bei stark ligninhaltigen Materialien ein Extruder vorgeschaltet sein. Dies bedeutet, dass das Material durch den Extruder zerkleinert wird, bevor das Material der Biogasanlage zugeführt wird. Hierdurch wird die Gasausbeute gesteigert und vor allem kommt es nicht zu verfahrenstechnischen Problemen wie Schwimmschichten oder Verstopfungen.

3.3 Leistungen, die aktuell nicht in Wert gesetzt werden

Aktuell gibt es noch eine Vielzahl an Leistungen an oder durch Biogasanlagen, die nicht in Wert gesetzt werden. Hierunter fallen zum Teil schon genannte Leistungen aus den Kapiteln 3.1 und 3.2. Ursache für eine nicht finanzielle Inwertsetzung können neben einem nicht vorhandenen Markt bzw. Überangebot auch fehlende Infrastruktur oder nicht vorhandene Vermarktungsstrukturen sein. So hat sich beispielsweise „Bienenstrom“ bis jetzt nur in einer kleinen Region in Deutschland etabliert oder Anlagen sind zu weit von Ortschaften entfernt, so dass eine Wärmenutzung wirtschaftlich nicht umsetzbar ist. Aber auch die Unwissenheit über einen möglichen Markt kann die Nutzung seines Potentials verhindern. So können sich beispielsweise in manchen Regionen Biogasanlagen zusammenschließen und ihr Rohgas zentral aufbereiten, um dieses ins Erdgasnetz einzuspeisen. Hierdurch werden Aufbereitungskosten für die einzelne Anlage gesenkt (Matschoss et al. 2020). Um zu erkennen, für welche Anlagen dies in Frage kommt, bedarf es aber einer übergeordneten Auswertung. Für einen einzelnen Anlagenbetreiber ist in den meisten Fällen eine Abschätzung der Wirtschaftlichkeit nur schwer möglich.

Auch im Bereich der Entsorgung werden derzeit in Deutschland Kosten von rund 210 Mio. € durch Biogasanlagen übernommen und nicht als reine Entsorgungskosten an die Verursacher weiter gegeben (Matschoss et al. 2019). In den gleichen Bereich fallen auch die bereits in Kapitel 3.1 genannten Lagerrauminvestitionskosten, die in der Vergangenheit getätigt wurden.

Für die Reduktion an Treibhausgasen (THG) werden heutzutage Biogasanlagen keine Gelder außerhalb der energetischen Nutzung gutgesprochen. Dabei besteht hier eine Möglichkeit in der Landwirtschaft, insbesondere in der Nutztierhaltung die die THG-Bilanz zu verbessern und damit die Ziele aus dem Pariser Klimaabkommen zu erreichen. Im Folgenden wird sich hierbei auf die Potenziale im Bereich Gülle und Mist konzentriert. Zwar gibt es in den einzelnen Ländern Empfehlungen und finanzielle Anregungen, tierische Exkrememente in Biogasanlagen zu nutzen, aber einen direkten Kostenbezug zu THG-Emissionen besteht nicht. In Deutschland werden die Maßnahmen der Gülle- und Mistnutzung durch ältere EEG gefördert. Insbesondere reine Gülleanlagen haben eine Sonderstellung in der Vergütung, bringen aber zugleich hohe Investitionskosten bezogen auf die installierte Leistung mit sich.

Zur Berechnung der THG-Minderungen bzw. deren Monetarisierung ist die Grundlage der CO₂-Steuer der einzelnen Länder der Großregion entscheidend. Hierbei hat jedes Land seine eigene Strategie. In Luxemburg soll ab 2021 ein Preis von 20 €/t CO₂ eingeführt werden. Dieser steigt dann in zwei Jahren um je 5 € an (Luxemburger Wort 2019). In Deutschland wird auch ab 2021 eine CO₂-Bepreisung eingeführt. Diese startet mit 25 €/t CO₂ und soll bis 2030 auf maximal 65 €/t CO₂ steigen (Bundesregierung 2020). Frankreich besitzt schon seit 2014 eine CO₂-Steuer. Diese beträgt 44,6 €/t CO₂ und sollte auch 2022 weiter steigen, was durch Proteste verhindert wurde (Marks 2020). In Belgien werden Diskussionen zur CO₂-Steuer geführt, aber bis jetzt wurde sich auf keine festgelegt. Für eine spätere Berechnung wird hier ein zukünftiger Wert von 20 €/t CO₂ angenommen (siehe Abbildung 7).

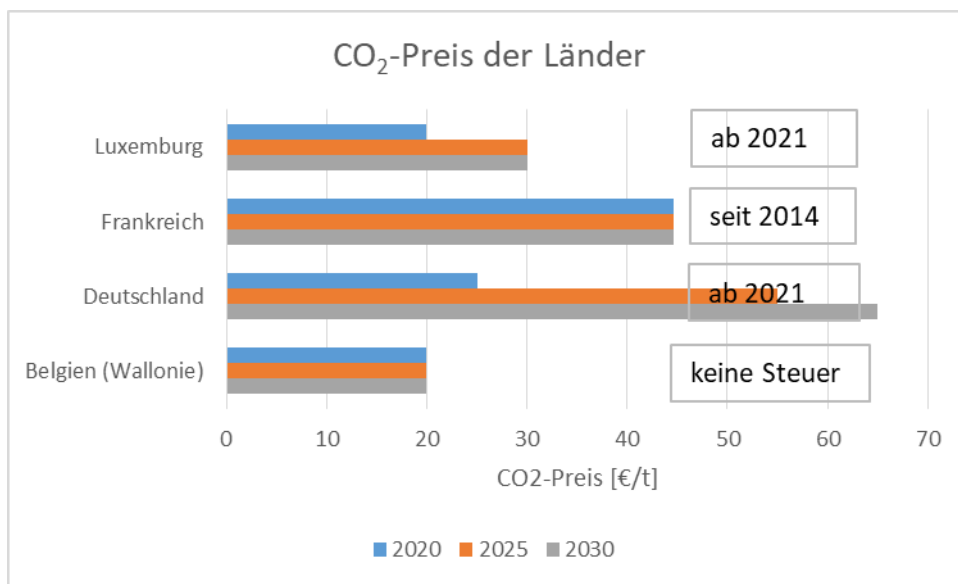


Abbildung 7: CO₂-Preise in den Ländern der Großregion von 2020-2030 (eigene Darstellung).

In einer vereinfachten Rechnung werden im Folgenden die nicht energetischen THG-Minderungen monetarisiert. Dafür wird eine durchschnittliche THG-Minderung von 0,054 t CO₂-Äquivalente (CO₂-Äq.) bei einer Tonne Mist/Gülle angenommen (Matschoss et al. 2019). Grundlegende Vorgaben werden auch in der RED II für die Nutzung von Biogas gemacht. Hier liegen die Standardwerte für Gülle zwischen 128,1 g CO₂ Äq/MJ und 275,2 g CO₂ Äq/MJ (RED II, 2018). Durch die unterschiedliche Anzahl an Biogasanlagen und deren unterschiedlichen Substratmix besitzen die einzelnen Länder stark unterschiedliche CO₂-Äq., die mittels der Nutzung von Gülle und Mist eingespart werden können. Bei einer zukünftigen Betrachtung bis 2030 zeigt sich für die Länder der Großregion, außer Deutschland,

eine Zunahme der Emissionseinsparung. In Deutschland wird durch den Rückbau der Biogasanlagen weniger CO₂ eingespart bzw. im Umkehrschluss werden wieder mehr CO₂-Äq. durch Gülle und Mist freigesetzt (siehe Tabelle 2).

Tabelle 2: Hochrechnung der THG-Minderung durch die Nutzung von Gülle und Mist in Biogasanlagen.

	2020	2025	2030
THG Reduktion	CO ₂ -Äq [t/a]		
Belgien(Wallonie)	158.705	174.575	192.033
Deutschland	2.700.000	2.430.000	540.000
Frankreich	567.726	1.135.452	2.270.903
Luxemburg	15.941	16.712	17.483

Unter der Berücksichtigung der in Abbildung 7 dargestellten Preise für eine Tonne CO₂-Äq. und der Bestandsentwicklung der Biogasanlage je Land ergeben sich Beträge von rund 318.000 € bis 133 Mio. €/a je nach Land. Dabei ist in Deutschland trotz Rückgang der Anlagen zunächst ein signifikanter Anstieg des Gesamtbetrages zu erkennen. Dies entsteht durch einen stärkeren Anstieg der Steuer, als es durch den Rückbau kompensiert würde. Erst 2030 werden die Folgen des Rückbaus mit einem rechnerischen makroökonomischen Verlust von fast 100 Mio. € sichtbar.

Tabelle 3: Gesamtbeträge pro Jahr und Land der Großregion durch Einsparungen von CO₂.

	2020	2025	2030
THG-Reduktion	€/a		
Belgien (Wallonie)	3.174.098 €	3.491.508 €	3.840.659 €
Deutschland	67.500.000 €	133.650.000 €	35.100.000 €
Frankreich	25.320.569 €	50.641.138 €	101.282.276 €
Luxemburg	318.816 €	501.364 €	524.504 €

Die gezeigten Werte sind vereinfachte Hochrechnungen, die Anhaltspunkte bieten sollen, welche Potentiale in der Biogasnutzung stecken. Für eine genaue Quantifizierung bedarf es exakter Einzelaufnahmen der Biogasanlagen und deren Substratmix.

3.4 Ordnungsrechtliche Möglichkeiten

Wie schon die CO₂-Besteuerung die Unterschiede zwischen den Ländern zeigt, so gilt dies auch für die nun folgenden Nennungen von Gesetzen und Vorschlägen, die zum Teil in manchen Regionen schon umgesetzt und in anderen noch nicht geregelt sind. Für und durch die Gesetzgebung besteht eine Vielzahl an Möglichkeiten, Biogasanlagen in Leistungen für das Land oder die Allgemeinheit einzubinden und zugleich eine zukünftige wirtschaftliche Finanzierung der Anlagen zu sichern.

So wäre eine verpflichtende Nutzung der Flächen aus Naturschutzgebieten als Substrat oder Futter ein Beispiel. Für Biogasanlagen wäre dies ein günstiges Substrat, für das sie zusätzlich Einnahmen generieren können (Noll 2019). Das gleiche wäre auch der Fall bei einer verpflichtenden Nutzung von Reststoffen. Hier sind zunächst die landwirtschaftlichen Reststoffe zu nennen. Diese wurden im Bereich der Tierhaltung bereits teilweise angesprochen. Hier ist aber in den meisten Ländern a) eine

energetische Nutzung der Gülle nicht vorgeschrieben und b) werden die Kosten für Emissionen aus der Tierhaltung nicht den Verbrauchern angerechnet. Die Folgen einer verpflichtenden energetischen Nutzung von Gülle und Mist ist aber letztendlich nicht genau vorauszusagen. Es könnte zu einem Zubau von Biogasanlagen kommen, die primär in den nutztierhaltungsintensiven Regionen stehen (vgl. Beispiel Deutschland Abbildung 8). Oder es käme zu einem Rückgang der Nutztierhaltung und damit einem geringeren bis gar keinem Zubau an Anlagen.

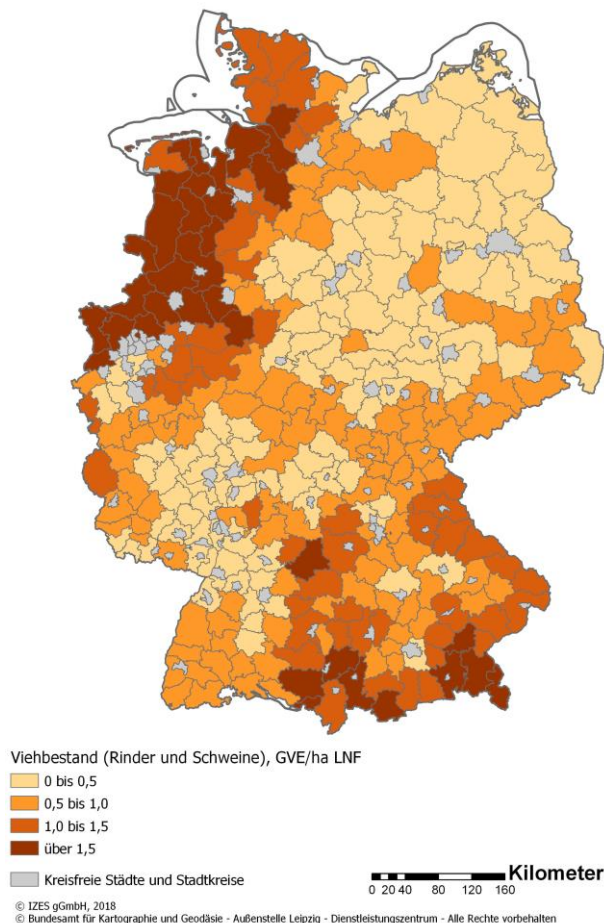


Abbildung 8: Verteilung von Rindern und Schweinen in Deutschland bezogen auf den Hektar landwirtschaftliche Nutzfläche. (IZES 2018)

Eine weitere Vorgabe wäre im Bereich der Wärmeversorgung denkbar. Hier gibt es in Deutschland beispielsweise Vorgaben, dass bei Neubauten gewisse Anteile der Wärme mittels erneuerbarer Energien gedeckt werden müssen. Dies gilt aber noch nicht für Altbauten. bzw. gibt es hier keine Vorgabe für Umbauten der Wärmeversorgungsanlage, die einen direkten Einfluss auf die Wärmeverwertung aus Biogasanlagen hat.

4 Schlussfolgerung

Die Untersuchung hat festgestellt, dass es drei Felder gibt, die eine wesentliche Rolle für die zukünftige Rolle der Biogasanlagen spielen. Diese werden aufgeteilt in die aktuellen Einkommensbereiche, die primär aus dem Verkauf von Strom, Gas und Wärme bestehen (siehe Abbildung 9). Auf der anderen Seite stehen zusätzliche Erlöse aus Fördermöglichkeiten, die einzelne Leistungen der Biogasanlagen finanziell ausgleichen. Der dritte Part und einer der zentralsten sind die Leistungen, die aktuell noch

nicht in Wert gesetzt werden. Hier spielt vor allem das hohe Potenzial der Anlage zur CO₂-Senkung eine Rolle. Finanzielle Zahlungen in diesem Bereich können die Entwicklung des Anlagenparks maßgeblich beeinflussen. Zusätzlich besteht in diesem Bereich die Chance für die Landwirtschaft eigene Ziele des Pariser Abkommens zu erfüllen bzw. zu diesem beizutragen.

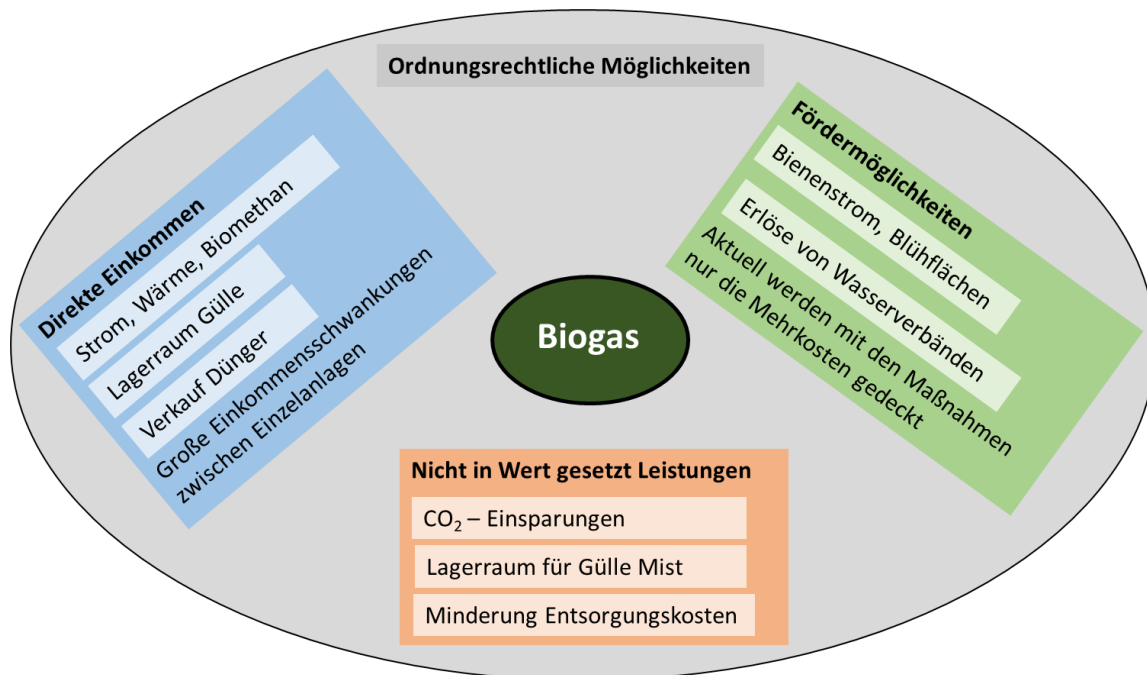


Abbildung 9: Bereiche zur Anlagenfinanzierung. (eigene Darstellung)

Über allen Bereichen steht der Einfluss des Gesetzgebers. Durch diesen können sowohl anlagenfördernde Gesetze und Verpflichtungen verabschiedet werden wie auch Verordnungen, die einen weiteren Betrieb erschweren oder gar unmöglich machen.

In allen Ländern der Großregion haben Biogasanlagen einen wichtigen Teil in der Landwirtschaft eingenommen. Zudem werden Bereiche weit über die Landwirtschaft hinaus durch die Biogasanlagen beeinflusst. Hierdurch ergeben sich bei einem Auslauf der Anlagen auch negative Folgen auf das Umfeld der Biogasanlagen. Abgesehen von Deutschland sind die aktuellen Stände des Anlagenparks gesichert bzw. sind deutliche Zuwächse zu verzeichnen. Dabei hat jede neue Anlage Auswirkungen auf die zuvor genannten Bereiche. Offen ist für Deutschland, wie dieses den möglichen Rückbau und die dadurch wegfallenden Leistungen kompensieren möchte. Exakte Auswirkungen, die der Rückbau auf die Grenzregionen hat, müssen in separaten Untersuchungen erforscht werden.

Literaturverzeichnis

Biertumpfel, A.; Conrad, M. (2013): Optimierung des Anbauverfahrens und Bereitstellung von Selektionsmaterial. Abschlussbericht der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft zum Forschungsprojekt FKZ 22012809, gefördert durch die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. Landesanstalt für Landwirtschaft. Jena.

Bundesregierung (2020): Grundlage für CO₂-Preis steht, Presse- und informationsamt der Bundesregierung, <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/nationaler-emissionshandel-1684508>

Dauber, J.; Müller, A. L.; Schnittenheim, S.; Schoo, B.; Schorpp, Q.; Schrader, S.; Schrotte, S. (2016): Agrarökologische Bewertung der Durchwachsenen Silphie (*Silphium perfoliatum* L.) als eine Biomassepflanze der Zukunft. Schlussbericht. Braunschweig: Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft.

Gansberger, Markus; Montgomery, Lucy F.R.; Liebhard, Peter (2015): Botanical characteristics, crop management and potential of *Silphium perfoliatum* L. as a renewable resource for biogas production: A review. In: *Industrial Crops and Products* 63, S. 362–372.

Hoffstede, U., M. Stelzer, H. Hahn, M. Beil, B. Krautkremer, J. Kasten, W. Beyrich, U. Holzhammer (2018): Vorbereitung und Begleitung bei der Erstellung eines Erfahrungsberichts gemäß § 97 Erneuerbare-Energien-Gesetz, Zwischenbericht, Fraunhofer IEE, Kassel

Inn, B. (2012): Biogas und Artenvielfalt – geht das? In: Wildland Stiftung Bayern. Jagd in Bayern. 04/2012.

Klasen, L. (2018): Mit „Bienenstrom“ gegen das Insektensterben. ZDFheute, Ausstrahlung 07.07.2018 18:37. Online verfügbar unter <https://www.zdf.de/nachrichten/heute/mit-bienenstrom-gegen-insektensterben-nuertingen-100.html>, zuletzt geprüft am 13.06.2019.

Luxemburger Wort (2019): Klimapaket in Deutschland: CO₂-Preis mehr als verdoppelt, online-Archiv 16.12.2019 <https://www.wort.lu/de/international/klimapaket-in-deutschland-co2-preis-mehr-als-verdoppelt-5df7539eda2cc1784e352222>

Marks, G. (2020): Europa: Wo der CO₂-Preis realität ist, bdew, Energie, Wasser, Leben; 11.05.2020 <https://www.bdew.de/verband/magazin-2050/wie-andere-europaeische-laender-den-co2-preis-regeln/>

Matschoss, P.; Pertagnol, J.; Wern, B.; Bur, A.; Baur, F.; Dotzauer, M.; Oehmichen, K.; Koblenz, B.; Khalsa, J.; Korte, K.; Purkus, A.; Thrän, D.; Gawel, E.; Bulach, W. (2019): Analyse der gesamtökonomischen Effekte von Biogasanlagen. Wirkungsabschätzung des EEG (MakroBiogas), Verbundvorhaben gefördert durch die deutsche Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR) / Bundesministerium für Landwirtschaft und Ernährung (BMEL). IZES, DBFZ, UfZ. Saarbrücken, Leipzig. DOI: 10.13140/RG.2.2.13184.17920

Matschoss, P., M. Steubing, J. Pertagnol, Y. Zheng, B. Wern, M. Dotzauer, D. Thrän (2020): A consolidated potential analysis of bio-methane and e-methane using two different methods for a medium-term renewable gas supply in Germany, *Energy Sustainability and Society*, Springer Nature

Müller-Lohse, L. (2019): Biogas in Deutschland und Frankreich – ein Vergleich, Deutsch-französisches Büro für die Energiewende (DFBEW) Berlin/Paris

Neumann, H. (2016): Biogasanlagen verkaufen Wärme zu günstig, Top agrar online, Energie/ News, 04.11.2016 <https://www.topagrar.com/energie/news/biogasanlagen-verkaufen-waerme-zu-guenstig-9591234.html> abgerufen 05.11.2020 13:51

Noll, F., B. Wern, W. Peters, S. Schicketanz, P. Kinast, G. Müller-Rüster, D. Clemens (2020): Naturschutzbezogene Optimierung der Rohstoffbereitstellung für Biomasseanlagen Endbericht im Projekt BiogasNatur, https://www.researchgate.net/publication/340032141_Naturschutzbezogene_Optimierung_der_Rohstoffbereitstellung_fur_Biomasseanlagen_Endbericht_im_Projekt_BiogasNatur

Pertagnol, J., K. Laub, B. Wern (2020): Einführung von Ökosystemdienstleistungen und Verbesserung des Wasserschutzes durch Biogas, Berichtszeitraum 2020, Perséphone Projektbericht, Interreg Großregion, IZES, Saarbrücken

RED II (2018): DIRECTIVE (EU) 2018/2001 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 11 December 2018 on the promotion of the use of energy from renewable sources, THE EUROPEAN PARLIAMENT AND THE COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION, Official Journal of the European Union 21.12.2018

Strom-Report (2020): Strompreise in Europa 2020, <https://strom-report.de/strompreise-europa/#strompreise-eu-grafik>

TLL (2013): Anbautelegramm Durchwachsene Silphie (*Silphium perfoliatum* L.).